

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

⑨日本国特許庁(JP)

⑩特許出願公開

⑪公開特許公報(A) 平3-103708

⑫Int.Cl.<sup>5</sup>  
G 01 C 19/56

識別記号 庁内整理番号  
7414-2F

⑬公開 平成3年(1991)4月30日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全7頁)

⑭発明の名称 音叉型振動ジャイロおよび角速度入力軸合わせ用治具

⑮特 願 平1-240565  
⑯出 願 平1(1989)9月19日

⑰発明者 谷 口 寛 東京都港区南麻布5丁目10番27号 アンリツ株式会社内

⑱発明者 斎 藤 豊 東京都港区南麻布5丁目10番27号 アンリツ株式会社内

⑲出願人 アンリツ株式会社 東京都港区南麻布5丁目10番27号

⑳代理人 弁理士 西村 敏光

明細書

1. 発明の名称

音叉型振動ジャイロおよび角速度入力軸合わせ用治具

2. 特許請求の範囲

1) 所定の重量をもつてセンサユニットに組み合されたジャイロ本体と、前記センサユニットの全面に設けられた衝撃吸収材と、該衝撃吸収材の一面を除く他の面に当接して覆うように設けられたケースと、該ケースの外周に嵌入された固定枠材と、前記衝撃吸収材の一面に当接した状態で前記固定枠材およびケースとの間で固定され、移動体に取り外し自在な基板とを備えたことを特徴とする音叉型振動ジャイロ。

2) 請求項1記載の音叉型振動ジャイロであって、

ジャイロの角速度入力軸に対応するセンサユニットの外壁面にマークが形成されるとともに、基板には前記角速度入力軸の基準表示が設けられ、衝撃吸収材およびケースの前記マークと対応

する位置には、前記マークおよび基準表示を重ねるようにして開口部が形成されていることを特徴とする音叉型振動ジャイロ。

3) 請求項1記載の音叉型振動ジャイロであって、

ジャイロの角速度入力軸に対応するセンサユニットの外壁面にマークが形成され、かつ、基板の前記マークと対応する位置の外側に貫通穴が形成されるとともに、衝撃吸収材およびケースの前記マークと対応する位置には、前記マークおよび基準表示を重ねるようにして開口部が形成され、前記貫通穴に挿通自在な位置出し部材を備えたことを特徴とする角速度入力軸合わせ用治具。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、例えば船舶、航空機、車両、ロボット、自動機器等の移動体の状態検出および制御に用いられる音叉型振動ジャイロおよびこのジャイロにおける角速度入力軸を合わせるための角速度入力軸合わせ用治具に関するものである。

## 【従来の技術】

航空機、ミサイル、船舶等の航走体の角速度運動の検出には、回転コマレートジャイロが広く用いられている。

近年、ロボット、車両等の一般産業機器分野においても、運動制御の多様化に伴い角速度センサが必要となってきた。

しかしながら、回転コマレートジャイロは高速回転するコマと、そのコマを支える軸受部を持ち、この軸受摩耗部を有するが故に寿命が約1000時間と短い。

それに比べ音叉型振動ジャイロのセンサの特徴は、回転コマレートジャイロのような軸受摩耗部がなく長寿命で、起動時間が短く、消費電力も少なく、特殊な交流電圧を必要とせず、しかも安価である。また、分解能、直線性の特性に関しても、回転コマレートジャイロの特性と勝るとも劣らない。

この音叉型振動ジャイロのセンサ1は、移動体に固定されるベース5上に立設されたトーション

な検出を行なうことができなかった。

また、取付時に生じる位置ずれにより、本来検出しなくてよい方向の成分も同時に検出して誤差を招き、正確な移動体の状態検出を行なうことができなかった。

さらに、この種の音叉型振動ジャイロでは、検出対象となる移動体に応じて取付位置が異なり、特に軸調整の困難な場所にジャイロを設置する場合には、予め取り付け前に軸合わせを行なつた方が好ましく、軸合わせが容易に行なえて外部からの振動に強い構造が望まれていた。

そこで、本発明は上述した問題点に鑑みてなされたものであって、請求項1記載の音叉型振動ジャイロは、外部からの振動に強く、高精度な検出が行なえることを目的としている。

また、請求項2記載の音叉型振動ジャイロは、外部からの振動に強く、高精度な検出が行なえるとともに、軸合わせを個人差なく容易に行なえることを目的としている。

さらに、本発明による角速度入力軸合わせ用治

バー6の端部6aに音叉振動子7の固設された電極ブロック8が取り付けられ、叉振動子7の先端7a、7bには移動体の角速度を感知するセンスエレメント9が固設されており、全体がケース10に覆われたもので、小型で取り付け面積小さく、しかも安価に構成できる利点から注目されている。

さらに、この音叉型振動ジャイロのセンサ1は、「速度を持った物体に角速度を加えるとコリオリの力が生ずる」という原理のもとに音叉振動子に振動速度を与え、これにより生じたコリオリの力をバネ系で受け、入力した角速度に比例したコリオリの力を変位として検出するものである。

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した第7図に示す構造の音叉型振動ジャイロのセンサは、音叉振動子7の共振部が1本のトーションバー6によって支持されており、ジャイロ本体をなす音叉振動子7がケース10内にラフに収容固定されているため、耐環境性、特に外部からの振動に対して弱く、高精度

な検出を行なうことができなかった。

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の請求項1記載による音叉型振動ジャイロは、所定の重量をもってセンサユニットに収容固定されたジャイロ本体と、前記センサユニットの全面に設けられた衝撃吸収材と、該衝撃吸収材の一面を除く他の面に当接して置くように設けられたケースと、該ケースの外周に嵌入された固定枠材と、前記衝撃吸収材の一面に当接した状態で前記固定枠材およびケースとの間で固定され、移動体に取外し自在な基板とを備えたことを特徴としている。

また、本発明の請求項2記載による音叉型振動ジャイロは、ジャイロの角速度入力軸に対応するセンサユニットの外壁面にマークが形成されるとともに、基板には前記角速度入力軸の基準表示が設けられ、衝撃吸収材およびケースの前記マークと対応する位置には、前記マークおよび基準表示を重ねるようにして開口部が形成されていることを

特徴としている。

さらに、本発明による角速度入力軸合わせ用治具は、ジャイロの角速度入力軸に対応するセンサユニットの外壁面にマークが形成され、かつ、基板の前記マークと対応する位置の外側に貫通穴が形成されるとともに、衝撃吸収材およびケースの前記マークと対応する位置には、前記マークおよび基準表示を望むようにして開口部が形成され、前記貫通穴に挿通自在な位置出し部材を備えたことを特徴としている。

#### 【作用】

所定の重量をもってセンサユニットに収容固定されたジャイロ本体は、周囲に衝撃吸収材が取付けられた状態でケースと基板とによって覆われ、ケースの外周に固定枠材が嵌入されて外周がネジ止めされ、外部からの衝撃に対して強くなり、検出精度が保たれる。

基板に対するジャイロ本体の軸合わせは、基板に設けられた角速度入力軸の基準表示とセンサユニットの外壁面に形成されたマークとが一致する

されたトーションバー6の端部6aに音叉振動子7の固定された電極ブロック8が取り付けられ、音叉振動子7の先端7a, 7bには移動体の角速度を感知するセンスエレメント9の固定されており、その中心軸である角速度入力軸L-L'が位置決め固定された状態で全体がケース10に覆われている。

このジャイロ本体1の収容されたセンサユニット2における角速度入力軸L-L'上の対面する各外壁面2a, 2bには、角速度入力軸L-L'を示すマーク11が形成されている。さらに、センサユニット2の全面には板状の重り12および衝撃吸収材13が重合して両面テープ14により接着固定されており、マーク11の形成された外壁面2a, 2bに接固定された重り12、衝撃吸収材13および両面テープ14には、マーク11を望むように切欠き15が形成されている。

これにより、ジャイロ本体1はある程度の重量を持ち安定してセンサユニット2に収容され、外部からの衝撃に対して強くなる。また、外部から

よう衝撃吸収材およびケースの開口部から突いて調整する。

さらには、基板の貫通穴に位置出し部材を挿通し、この位置出し部材がセンサユニットの外壁面に形成されたマークと一致するよう衝撃吸収材およびケースの開口部から突いて調整する。

#### 【実施例】

第1図は本発明による音叉型振動ジャイロの一実施例を示す分解斜視図、第2図は同ジャイロの断面図である。

この実施例による音叉型振動ジャイロは、例えば船舶、航空機、車両、ロボット、自動機器等の移動体の状態検出および制御に通用されるもので、センサをなすジャイロ本体1の収容されたセンサユニット2が耐振構造をとられて基板3に位置決めされた状態でケース4に覆われて固定されている。

ジャイロ本体1は【従来の技術】の項で説明したように移動体（船舶、航空機、車両、ロボット、自動機器等）に固定されるベース5上に立設

衝撃が加わっても、その衝撃は衝撃吸収材13で吸収されて振動が内部に伝わるのを防止できる。

重り12および衝撃吸収材13の接着固定されたセンサユニット2は、その底面2bを除いてケース4に覆われている。このケース4の周壁面4aは上壁面4bの四隅より分離されており、各周壁面4aの端部には舌片4cが一体に形成されている。さらに、切欠き15の形成された重り12および衝撃吸収材13と対面するケース4の周壁面4aには同様に切欠き4aaが形成されており、この切欠き4aaのない周壁面4aの舌片4cには取付穴4dが形成されている。

ケース4の外周には周壁面4aの各舌片4cに当接するよう固定枠材16が嵌入されており、舌片4cの取付穴4dと対応する位置には取付穴16aが形成されている。この固定枠材16の嵌入によりケース4の外壁面4aに一定のバネ圧が生じてジャイロ本体1はケース4内に確実に固定される。さらに、センサユニット2の底面2bには舌片4cおよびケース4の取付穴4dに対応す

る位置にネジ穴3aの形成された基板3が当接しており、ケース4、固定枠材16および基板3との間は取付穴4d、16aおよびネジ穴3aを通してネジ17により固定されている。

基板3上の盛り12および衝撃吸収材13の位置する外側には、盛り12と衝撃吸収材13とを合わせた厚さt<sub>1</sub>+h<sub>1</sub>をその高さHとする小ブロック18が設けられている。また、基板3の表面3bには側面3cにかけて角速度入力軸L-Lの基準表示を示す基準線19が形成されている。さらに、小ブロック18の外側面18aにも角速度入力軸L-Lの基準表示をなす基準マーク20が形成されており、この基準マーク20および基準線19にセンサユニットのマークを一致させることで角速度入力軸L-Lの調整を行なっている。

すなわち、基板3に対するシャイロ本体1の角速度入力軸の軸合わせ時には、盛り12、衝撃吸収材13およびケース4の開口部15、4aaから覗きながら、小ブロック18の基準マーク20

以上のように構成される音叉型振動シャイロでは、シャイロ本体1にある程度の重量が回わり重量感が増して安定し、シャイロ本体1が収容されるセンサユニット2の全面には衝撃吸収材13が取付けられているので、外部からの振動に強く、また、外部から衝撃が加わったとしても、この衝撃による振動を衝撃吸収材13で吸収して内部に伝わる振動を弱めることができ、測定に無関係な振動に直接影響されず高精度な検出が行なえる。

なお、音叉型振動シャイロが取付けられる移動体の共振周波数、加わる外力を考慮して、音叉型振動シャイロの盛り12等の重量を決定することにより一層高精度の検出が可能となる。

また、角速度入力軸L-Lの軸合わせについても、衝撃吸収材13およびケース4の開口部15、4aaから覗きながら、マーク11と基準マーク20とを合わせればよいので、個人差なく容易に軸合わせを行なうことができる。

次に、第4図(a)は本発明による軸合わせ用治具の一実施例を示す平面図、第4図(b)は同

(基板3に形成された基準線19)とセンサユニット2の外壁面2aに形成されたマーク11とが一致するようにシャイロ本体1を動かして調整し、基準マーク20とマーク11が一致した状態でシャイロ本体1の収容されたケース4を基板3に対して固定する。

第3図は上述した音叉型振動シャイロとセンサ1における振動試験のデータを示すもので、4-50-4Hzの振動を図中のX、Y、Zの3方向に3分間繰り返した時の、零点ドリフトを測定したものである。

ここで、音叉型振動シャイロとセンサ1は移動体に取付けてあり、音叉型振動シャイロとセンサ1に加わる加速度は3Gである。

なお、データ中の↑↓は振動周波数の増加および減少を示している。

これらの図から、耐振構造のとられていないセンサよりも実施例のシャイロの方が、何れの軸方向に対する零点ドリフトの変動量が小さく誤差が少ないことがわかる。

治具の一部に断面を施した側面図である。

この実施例による治具は、音叉型振動シャイロの角速度入力軸L-Lの軸合わせを行なう時に用いられるもので、上述した音叉型振動シャイロの基板3において小ブロック18の配置された位置に貫通穴3dの形成されたものが適用され、その構成を第6図に示す。

なお、上述した実施例の音叉型振動シャイロと同一の構成要素には同一番号が付してある。

この治具は基板3に形成された位置決め穴3eが挿入されて基板3を支持する位置決めピン21が基台22上に設けられており、この位置決めピン21はケース4の内壁面における角部の2箇所に当接してケース4を基台22に対して微動可能な範囲に位置規制している。また、基台22上には基板3に形成された貫通穴3dが挿入されてマーク11との位置合わせにより角速度入力軸L-Lの軸調整するための位置合わせ部材としての軸合わせピン23が設けられている。さらに、基台22上には基板3が装着された際に板3の

外周の位置を規制するための開口部24が形成されている。また、基台22上において基板3のネジ穴3aと対応する位置には、結合わせ後に板3とケース4とを固定するネジ17の端部を受け止めるための受け穴25が形成されている。

以上のように構成された治具を用いて角速度入力軸レバーの結合わせを行なう場合には、位置決め穴3dを位置決めピン21に挿入し、貫通穴3dを結合わせピン23に挿入して基板3を治具上に装着した状態で、衝撃吸収材13およびケース4の開口部15, 4aをから離さながら結合わせピン23がマーク11と一致するように調整し、基準線19とマーク11が一致した状態でジャイロ本体1の収容されたケース4を基板3に対してネジ17により固定する。

従って、この実施例の治具によれば、基準線19とマーク11とを一致させる操作により、ジャイロ本体1の角速度入力軸レバーの結合わせを個人差なく容易に行なうことができる。

ところで、上述した第1図に示す実施例では、

ジャイロ本体の収容されたセンサユニットの全面に衝撃吸収材が設けられているので、外部から振動が加わってもこの衝撃を吸収して内部に伝わる振動を弱めることができ、誤差の少ない高精度な検出を行なうことができる。さらに、衝撃吸収材およびケースの開口部を離さながらマークと基準線を一致させることで角速度入力軸の結合わせを行なえるので、この結合わせを個人差なく容易に行なうことができる。

さらに、本発明の角速度入力軸結合わせ用治具は、衝撃吸収材およびケースの開口部を離さながらマークと位置出し部材を一致させることで角速度入力軸の結合わせを行なえるので、この結合わせを個人差なく容易に行なうことができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による音叉型振動ジャイロの一実施例を示す分解斜視図、第2図は同ジャイロの断面図、第3図は同ジャイロおよびセンサによる振動試験の各軸に対するデータを示す図、第4図(a), (b)は本発明による角速度入力軸結合わ

角速度入力軸レバーの結合わせを行なう際に、マーク11と位置合わせされる基準マーク20を小ブロック18に形成する構成について説明したが、小ブロック18が配置される位置に直接マーク11と位置合わせするためのピンあるいはそれに代わるものを探けるようにしてもよい。

#### 【発明の効果】

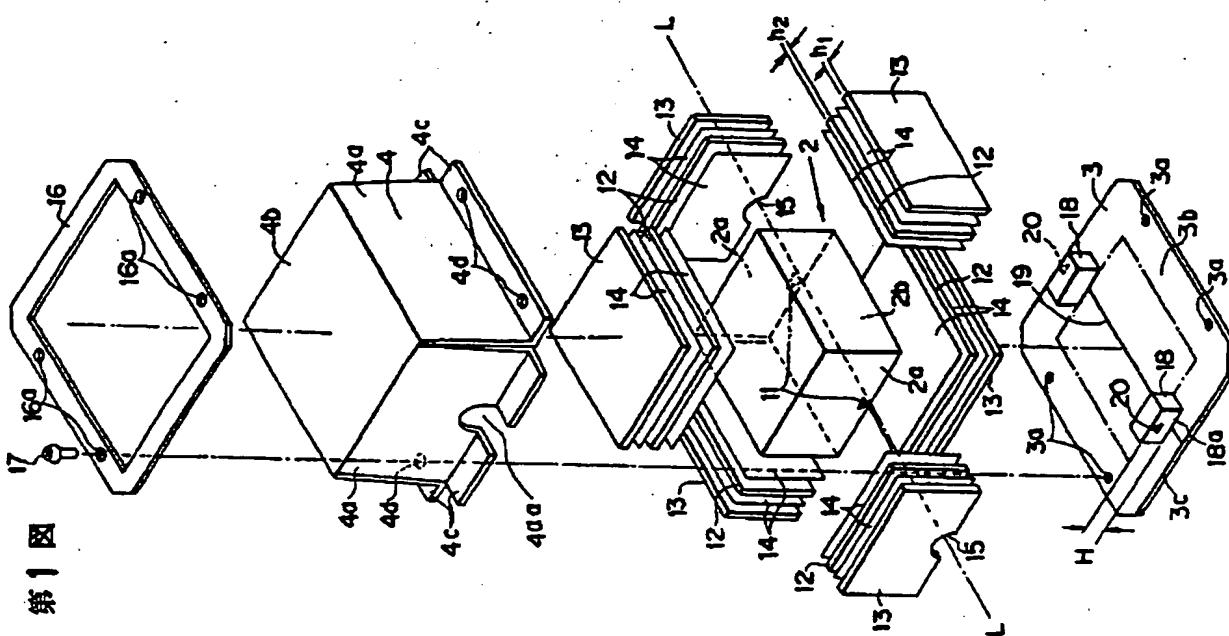
以上説明したように、本発明の請求項1記載による音叉型振動ジャイロは、ジャイロ本体がある程度の重量を持って安定しているので、外部からの振動に対して強い。また、ジャイロ本体の収容されたセンサユニットの全面に衝撃吸収材が設けられているので、外部から振動が加わってもこの衝撃を吸収して内部に伝わる振動を弱めることができ、誤差の少ない高精度な検出を行なうことができる。

また、請求項2記載による音叉型振動ジャイロは、請求項1記載の音叉型振動ジャイロと同様にジャイロ本体がある程度の重量を持って安定しているので、外部からの振動に対して強い。また、

せ用治具の一実施例を示す図、第5図は同治具による結合わせの状態を示す断面図、第6図は第4図に示す治具が適用される音叉型振動ジャイロの一実施例を示す分解斜視図、第7図は音叉型振動ジャイロのセンサの内部構成を示す斜視図である。

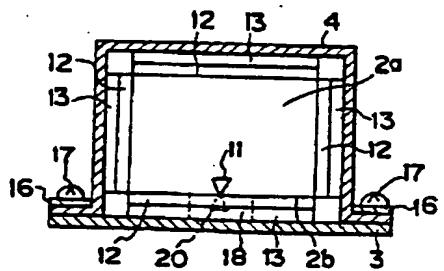
1—ジャイロ本体(センサ)、2—センサユニット、3—基板、3d—貫通穴、4—ケース、11—マーク、12—重り、13—衝撃吸収材、15—開口部、16—固定枠材、19—基準線(基準表示)、20—基準マーク(基準表示)、23—結合わせピン(位置出し部材)、J—J—角速度入力軸。

特許出願人 アンリツ株式会社  
代理人・弁理士 西 村 敏 光

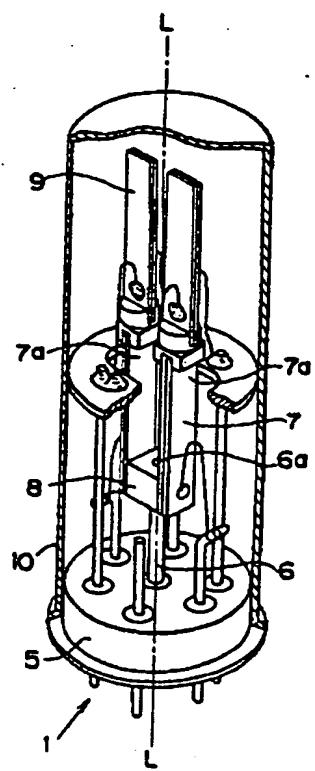


第1図

第2図



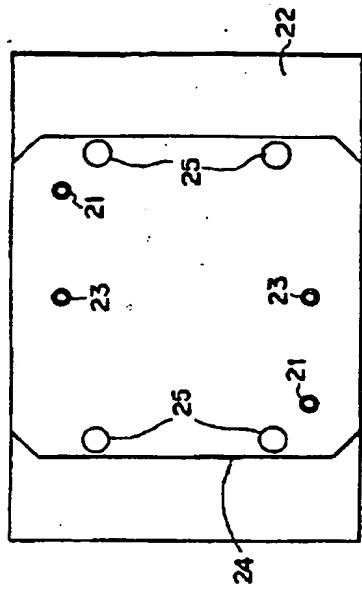
第7図



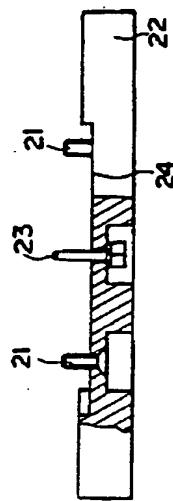
第3図

振動方向	実施例のジヤイロ		センサ回路	
	零点ドリフト	周波数	零点ドリフト	周波数
X軸	1.40°	± 44Hz	28.8°	± 44Hz
Y軸	6.44°	± 50Hz	46°	± 40Hz
Z軸	3.80°	± 46Hz	32°	± 50Hz

第4図(a)



第4図(b)



第5図

